ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА НАУЧНОЙ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕР

УДК 338.49

ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЗВИТЫХ СТРАНАХ МИРА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Т. В. Чеченкина

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП), Россия, Москва, chechenkina@riep.ru

Аннотация

В статье представлены результаты исследования организации деятельности центров коллективного пользования научным оборудованием в зарубежных странах.

Цель работы заключается в выявлении наиболее перспективных методов повышения эффективности функционирования научной инфраструктуры на основе изучения опыта деятельности центров коллективного пользования в развитых странах.

В качестве объекта исследования были выбраны центры коллективного пользования в ведущих университетах США, Германии, Великобритании и Франции.

Предметом исследования стала кадровая политика центров коллективного пользования, источники их финансирования и методы управления.

Результаты показали, что центры коллективного пользования в развитых странах испытывают проблемы, присущие и российским аналогам: снижение объемов государственной финансовой поддержки; недоукомплектованность квалифицированными научными и управленческими кадрами; низкая маркетинговая активность.

В условиях сокращения государственного финансирования науки, количество и качество услуг, оказываемых внешним пользователям, приобретают решающее значение. В статье рассмотрены различные методы снижения затрат центров коллективного пользования, не оказывающие негативного воздействия на качество услуг.

Вывод заключается в том, что использование зарубежного опыта в российских центрах коллективного пользования требует, прежде всего, развития у персонала предпринимательского духа и навыков.

Ключевые слова

Центр коллективного пользования, научная инфраструктура

CORE FACILITIES IN DEVELOPED COUNTRIES: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

T. V. Chechenkina

*Russian Research Institute of Economics,
Politics and Law in Science and Technology (RIEPL),
Moscow, the Russian Federation, chechenkina@riep.ru*

Abstract

This article presents the findings of the study focused on operation of research core facilities in foreign countries.

The main aim of the research is to identify the most promising methods of raising the efficiency of research infrastructure, based on the study focused on operation of university core facilities in developed countries.

The core facilities of the leading universities of the U. S., Germany, United Kingdom and France were selected for the study.

The research focused on the human resource management, sources of funding and management tools applied in research core facilities.

The results showed that research core facilities in developed countries experience the problems typical for their Russian peers: decreasing financial support from the government, lack of highly qualified researchers and managers and low marketing activity.

As the national governments in most developed countries are cutting support for science, the quantity and quality of services provided to external users is growing dramatically.

The article addresses various methods of cost reduction at research core facilities that are free of negative impact on service quality.

The conclusion is drawn that adaptation of foreign experience in the Russian research core facilities will need, first and foremost, to cultivate the employees' entrepreneurship consciousness and ability.

Keywords

Core facility, research infrastructure

Введение

Многие направления исследований в современной науке требуют сложного, дорогостоящего оборудования и обслуживающего его персонала высокой научной квалификации.

В современных условиях, когда глобальные затраты на науку растут быстрее, чем совокупный валовый продукт, научные организации во всем мире сталкиваются с задачей выбора наиболее эффективных форм использования современного дорогостоящего оборудования для проведения исследований. Одним из вариантов ее решения является создание структур, обеспечивающих многопользовательский режим

доступа к научному оборудованию, технологиям, а также консультационным услугам.

В большинстве случаев эти структуры открыты как для сотрудников организаций, на базе которых указанные структуры размещаются, так и для внешних пользователей. Такая модель позволяет обеспечить научные исследования высокотехнологичным оборудованием, которое организация была бы не в состоянии предоставить каждой группе исследователей.

Среди форм организации совместного доступа к научному оборудованию наибольшее распространение получили центры коллективного пользования (ЦКП).

Центры коллективного пользования представляют собой централизованные функциональные подразделения научных и образовательных организаций, обеспечивающие многопользовательский доступ к оборудованию и технологиям и предоставляющие образовательные, консалтинговые и экспертные услуги пользователям.

Типовой центр коллективного пользования является обособленным структурным подразделением организации со своим штатом, оборудованием и помещением для проведения работ. В общем случае центры коллективного пользования покрывают свои затраты за счет платежей, поступающих от заказчиков услуг ЦКП, или за счет грантов на проведение исследований.

Большинство ЦКП формируются по инициативе организаций, на базе которых они размещаются (далее – базовые организации). Однако инициатором создания ЦКП может выступать и государство.

Центры коллективного пользования оказывают услуги как сотрудникам базовых организаций, так и внешним пользователям на возмездной основе.

В англоязычной литературе для обозначения центров коллективного пользования чаще других используется термин Core Facilities и производные от него (например, core research facilities или core shared resources).

В ходе исследования основное внимание было уделено странам с высоким уровнем развития системы коллективного пользования научным оборудованием: США, Германии, Великобритании и Франции.

На основе собранных данных проанализированы:

- формы организации коллективного пользования научным оборудованием в зарубежных странах;
- основные направления исследований, осуществляемых с помощью оборудования коллективного доступа;
- кадровое обеспечение зарубежных центров коллективного пользования;
- особенности их финансирования;
- формы государственной поддержки деятельности зарубежных центров коллективного пользования;
- методы повышения эффективности деятельности ЦКП.

Информационная база исследования

При проведении исследования была собрана информация о центрах коллективного пользования на базе ведущих университетов в странах с высоким уровнем развития науки: США, Великобритании, Германии, Франции.

Для определения топ-университетов в отдельно взятой стране использовались данные рейтинга лучших университетов мирового значения по версии британского издания Times Higher Education [1].

Таблица 1 содержит информацию о количестве рассмотренных центров коллективного пользования в каждом из этих университетов и об отраслях науки, в которых эти центры специализируются.

Таблица 1. Количество исследованных ЦКП в университетах – лидерах мирового рейтинга по версии Times Higher Education и направления специализации ЦКП

Место в рейтинге (2016 г.)	Университет	Количество ЦКП	Основная специализация ЦКП
1	Оксфордский университет (Великобритания)	63	– биология – медицина – материаловедение – нанотехнологии
3	Стэнфордский университет (США)	48	– биология – медицина
4	Кембриджский университет (Великобритания)	27	– биология – медицина
5	Массачусетский технологический институт (США)	50	– химия – материаловедение – биология – медицина – космические исследования
29	Мюнхенский университет Людвига-Максимилиана (ФРГ)	17	– медицина – биология
66	Высшая школа Парижа (Франция)	10	– медицина – биология – экология – химия

Источники: веб-страницы центров коллективного пользования на сайтах зарубежных университетов.

Собранная база данных о центрах коллективного пользования в составе перечисленных университетов не претендует на абсолютную полноту, поскольку даже базовые организации не всегда владеют информацией о точном количестве своих ЦКП. По словам участников конференции Национальных институтов здоровья Министерства здравоохранения США, на сбор и систематизацию информации о собствен-

ных подразделениях коллективного доступа базовые организации могут тратить до нескольких месяцев [2].

Характеристика объекта исследований

Высокие затраты на приобретение и сложность эксплуатации стимулируют совместное использование современного научного оборудования в рамках ЦКП.

Эта форма организации коллективного доступа к научному оборудованию наиболее распространена в США. К примеру, в Стэнфордском университете и Массачусетском технологическом институте, входящих в первую пятерку сильнейших вузов мира по версии Times Higher Education, действует до полусотни ЦКП. В университете Кейс Вестерн Резерв из второй сотни рейтинга их насчитывается почти в два раза больше [3], а в ведении Гарвардского центра клинических и междисциплинарных исследований, объединяющего три десятка медицинских институтов и лечебных учреждений, находится 850 центров коллективного пользования [4].

Анализ состава базы данных о ЦКП, сформированной в процессе исследования, показал, что подавляющее большинство центров коллективного пользования сконцентрировано в области медико-биологических наук и науки о материалах (рисунок 1).



Рисунок 1. Основные направления исследований, проводимых в зарубежных ЦКП

По мнению некоторых экспертов, важнейшие достижения современной науки о жизни, включая расшифровку полного генома, терапию

с использованием стволовых клеток и персонализированную медицину, были бы невозможны без таких элементов научной инфраструктуры, как центры коллективного пользования. Научно-исследовательские проекты становятся все более дорогостоящими и технически сложными, и отдельные исследователи уже не в состоянии приобрести и освоить необходимые для работы технические средства [5].

Достаточно ограниченный перечень научных отраслей можно частично объяснить тем, что в других областях исследований, также предполагающих совместное пользование оборудованием в связи с его высокой стоимостью, используются более крупные, часто уникальные, научные установки и стенды, такие как телескопы, источники синхротронного излучения, исследовательские суда и т. п, которые не являются объектом рассмотрения в данном исследовании.

Следующий рисунок иллюстрирует методы исследований, на которых специализируется большая часть зарубежных центров коллективного пользования из рассмотренной совокупности (рисунок 2).

Перечень дорогостоящего оборудования, наиболее часто встречающегося в рассмотренных ЦКП, включает: ЯМР-спектрометры Bruker, атомно-абсорбционные спектрофотометры Perkin Elmer (спектроскопия); сканирующие электронные микроскопы Jeol, конфокальные лазерные сканирующие микроскопы Zeiss и Olympus (микроскопия); жидкостные хроматографы Agilent (хроматография), системы переноса генов Bio-Rad (генная инженерия) и системы гель-документирования того же производителя (биоинформатика).



Рисунок 2. Основные методы исследований, применяемые в зарубежных ЦКП

В составе типового ЦКП можно выделить три категории сотрудников:

1) руководители, являющиеся высококвалифицированными исследователями с ученой степенью (PhD, MD или Dr. habil.);

2) квалифицированные специалисты с ученой степенью (PhD или MD);

3) технические специалисты без ученой степени.

Центры коллективного пользования научным оборудованием значительно различаются по размеру. В рассмотренных нами подразделениях численность персонала колебалась от трех до тридцати человек.

При этом, независимо от размера, важнейшими факторами успешного функционирования ЦКП являются квалифицированный научный и технический персонал; достаточная финансовая поддержка; профессиональный менеджмент.

Кадровое обеспечение зарубежных центров коллективного пользования

С усложнением научного оборудования и методов исследований повышаются требования к персоналу центров коллективного пользования, включая специалистов, технических работников и менеджеров.

Эффективность ЦКП «нельзя измерять только количеством пользователей или числом проведенных экспериментов… Наличие самого современного оборудования еще не гарантирует высокое качество исследований. Непременными слагаемыми успешного и эффективного использования времени работы оборудования является качественная подготовка образцов, умение и опыт проведения экспериментов и обработки данных» [6].

В зарубежных ЦКП, как и в российских, существует проблема нехватки персонала. Знакомство с объявлениями о вакансиях показало, что зарплата специалиста ЦКП близка к среднему значению показателя заработной платы в науке в целом. В Великобритании, например, эта величина составляет около 30 тыс. фунтов стерлингов в год. Причем более высокооплачиваемыми являются исследователи, работающие в области информационных технологий, химии и биоинформатики [7].

Несмотря на привлекательную для исследователей возможность чувствовать себя на переднем крае науки, работая на оборудовании высокого уровня, квалифицированные специалисты обычно предпочитают работу над собственной научной тематикой рутинным обязанностям по обслуживанию других исследователей.

В целях сохранения и развития кадрового потенциала прогрессивно мыслящие руководители уделяют внимание такому элементу, как управление карьерой, – организации планомерного продвижения работника по системе должностей.

На основе изучения должностных инструкций крупных центров коллективного пользования (например, [8]) была сконструирована типовая карьерная лестница сотрудника центра коллективного пользования (рисунок 3).



Рисунок 3. Карьерная лестница и функции сотрудников типового ЦКП

Чтобы повысить заинтересованность своих сотрудников, центры коллективного пользования могут поставить условие перед внешними пользователями: привлекать персонал центра к аналитической обработке полученных данных и подготовке научных публикаций. (Если участие сотрудников ограничено техническими функциями, в общем случае их не включают в число соавторов публикаций. Однако упоминание ЦКП в разделе «**Благодарности**» является обязательным и важно с точки зрения возможности продемонстрировать заслуги центра финансирующей организации.)

Финансовые аспекты деятельности зарубежных центров коллективного пользования

В последние годы проблема привлечения финансирования остро стоит в том числе и перед исследователями из развитых западных стран. Несмотря на то, что центры коллективного пользования нередко получают преимущество при распределении федеральных исследовательских грантов, затраты на поддержку работоспособности оборудования и оплату труда высококвалифицированных сотрудников требуют поиска новых финансовых ресурсов.

Основными источниками финансирования деятельности ЦКП являются:

– средства федеральных, региональных и ведомственных программ поддержки исследований и научной инфраструктуры;
– средства базовой организации;
– средства, полученные в результате оказания услуг.

Если центры коллективного пользования создаются под конкретные научные задачи, определенные национальными приоритетами, оснащение оборудованием осуществляется в рамках государственных целевых программ.

Для возмещения текущих затрат ЦКП государство может использовать один из двух подходов: выделять средства базовым организациям, в составе которых функционируют центры коллективного пользования, либо выдавать гранты пользователям для полной или частичной оплаты услуг ЦКП.

В Германии государственное финансирование центров коллективного пользования осуществляется через программы Немецкого научно-исследовательского общества (DFG), объединяющего университеты, исследовательские учреждения, научные общества, академии и научные союзы. Бюджет DFG складывается из средств федерального бюджета и средств Земель. Поддержка научной инфраструктуры является одним из направлений деятельности общества.

Начиная с 2011 г. DFG реализует программу создания центров коллективного пользования и совместного использования предлагаемых ими технологий. Последний из проведенных конкурсов состоялся в апреле 2016 г. Он уже не предусматривал закупку оборудования. В рамках этого мероприятия ЦКП национального и международного значения могли получить финансирование, например, на разработку руководства для пользователей или подготовку годового отчета [9].

В США поддержку центров коллективного пользования осуществляют профильные государственные структуры. Поскольку биомедицинские исследования являются главным направлением специализации ЦКП, основные потоки государственного финансирования идут через Национальные институты здоровья (NIH) при Министерстве здравоохранения. Для стимулирования коллективного пользования научным оборудованием в NIH была разработана специализированная программа по поддержке ресурсов с многопользовательским доступом.

Отражением общего тренда снижения государственных расходов на финансирование науки в развитых странах стало уменьшение объема субсидий на прямую поддержку ЦКП из средств национальных бюджетов. Сокращение государственной поддержки затронуло и базовые организации. В этих условиях возросла роль научно-технологических услуг как третьего источника финансирования ЦКП.

В ходе проведения исследования нами были изучены нормативные документы университетов, институтов и клиник, регламентирующие деятельность центров коллективного пользования. Первостепенное

внимание в них уделено прозрачности методов калькуляции затрат и формирования тарифов.

Основные составляющие тарифа: заработная плата персонала, стоимость расходных материалов, стоимость эксплуатации (услуг по ремонту) оборудования. Центры коллективного пользования могут требовать от пользователя покрытия только фактических, обоснованных, прямых затрат, связанных с предоставлением услуг. Однако в случае если центр коллективного пользования оказывает комплексные услуги (например, осуществляет подготовку образцов для анализа ДНК и последующее получение геномных данных на установках секвенирования), то доходы от оказания одной услуги могут быть направлены на компенсацию затрат по оказанию другой услуги.

В последние годы обычной практикой стало взимание платы со всех пользователей ЦКП, включая сотрудников базовой организации [6]. Тем не менее, стоимость услуг для последних устанавливается на более низком уровне, чем для сторонних организаций.

Тарифы для различных групп пользователей могут быть значительно дифференцированы. Как видно из таблицы, составленной на основе анализа прайс-листов ЦКП, которые оказывают похожие услуги (таблица 2), расценки для собственных сотрудников и внешних пользователей могут отличаться в разы. Например, в ведущем медицинском центре Langone при Университете Нью-Йорка услуги для коммерческих пользователей в 1,5–2 раза дороже, чем для коллег из своей структуры. В Дартмутском колледже соотношение цен на одну и ту же услугу для внешних пользователей может в 6,5 раза превышать «местный тариф». Объясняется это не только ценовой политикой организации, но и структурой затрат: в тариф для внешних пользователей включены услуги оператора.

Таблица 2. Примеры расценок на услуги зарубежных центров коллективного пользования

№	Услуги и оборудование	Базовая организация	Стоимость
1	Сканирующая электронная микроскопия (JEOL-845 SEM)	Университет Брауна	$ 53/час– *для сотрудников организации* *$ 91*/час – *для внешних пользователей из академического сектора* *$ 132*/час – *для внешних пользователей из коммерческого сектора*
		Дартмутский колледж	$ 43/час – *для сотрудников организации* $ 285/час – *для внешних пользователей*

№	Услуги и оборудование	Базовая организация	Стоимость
2	Клеточная сортировка (BD Biosciences Aria-SORP)	Университет Кейс Вестерн Резерв	$ 140/час
		Медцентр Langone при Университете Нью-Йорка	*$ 150*/час *– для сотрудников организации* *$ 200*/час *– для внешних пользователей из академического сектора* *$ 250*/час *– для внешних пользователей из коммерческого сектора*
3	Анализ материалов с помощью конфокального микроскопа (Zeiss LSM 510)	Университет Кейс Вестерн Резерв	$ 39/час
		Университет Дьюка	$ 27/час
4	Обучение и консультация высококвалифицированного сотрудника центра цитометрии	Университет Кейс Вестерн Резерв	$ 125/час
		Медцентр Langone при Университете Нью-Йорка	*$ 70 – для сотрудников организации* *$ 150 – для внешних пользователей*

Источники: прайс-листы центров коллективного пользования научным оборудованием: [10], [11], [12], [13], [14].

В правилах ЦКП по формированию тарифов могут быть предусмотрены льготные условия для отдельных категорий пользователей вплоть до предоставления бесплатных услуг.

Плата за услуги может не взиматься, если сотрудники ЦКП принимают участие в исследовательском проекте, получившем грантовую поддержку. В этом случае сотрудники получают вознаграждение в качестве исполнителей.

Политика базовой организации может предусматривать льготы для исследований, имеющих высокую социальную значимость (например, исследования в области онкологии).

Наконец, студенты и аспиранты также могут бесплатно пользоваться услугами ЦКП.

Как видно из таблицы 2, труд сотрудников ЦКП оценивается достаточно высоко. Например, в ЦКП цитометрии и сортировки клеток медицинского центра Langone час самостоятельной работы с цитометром LSRII сотрудникам центра обойдется в 40 долларов, а с участием персонала – почти в 3 раза дороже: 115 долларов [13]. Это еще раз подчеркивает, сколь важную роль в обеспечении эффективной работы ЦКП играют грамотные операторы, опытные инструкторы и высококвалифицированные консультанты.

В разных организациях приняты различные сроки пересмотра тарифов: один раз в год, два или три.

При принятии решений о повышении тарифов принимается во внимание:

отношение доходов к операционным затратам;

загрузка оборудования, характеризующая востребованность ЦКП;

уровень потенциального спроса, который оценивается на основе опросов действующих и потенциальных пользователей;

характеристики новых моделей оборудования;

характеристики конкурирующего оборудования, имеющегося в распоряжении других организаций.

Маркетинговая деятельность по привлечению внешних пользователей

Помимо повышения тарифов, в целях обеспечения самоокупаемости центры коллективного пользования активно работают над расширением клиентской базы.

В числе основных мер, используемых рассмотренными ЦКП для привлечения внешних пользователей, можно назвать повышение «видимости» ЦКП на рынке услуг и демонстрацию полезности ЦКП.

Хорошую возможность для реализации этих задач предоставляет наличие веб-сайта в сети Интернет, однако далеко не все центры коллективного пользования пользуются этим инструментом в полной мере. В отличие от российских ЦКП, содержание сайтов которых определяется приказом Минобрнауки России [15], зарубежные центры не обладают регламентированным перечнем информации для опубликования в глобальной сети. «Образцовый» пример наполнения веб-сайта ЦКП приведен на рисунке 4.



Рисунок 4. Пример информационного наполнения веб-сайта зарубежного ЦКП

Во многом разделы типового веб-сайта зарубежного ЦКП пересекаются с требованиями к содержанию российских сайтов, созданных и (или) функционирующих с привлечением бюджетных средств. На зарубежных сайтах редко можно найти методики и протоколы. Не все центры публикуют стоимость услуг – их предоставляют по индивидуальному запросу. Основной отличительной особенностью зарубежных сайтов является присутствие перечней публикаций об исследованиях, выполненных на базе данного ЦКП за длительную ретроспективу. Такие списки дают потенциальным пользователям важную дополнительную информацию о возможных направлениях исследований, типовых услугах центра и его пользователях.

В современных условиях для привлечения новых пользователей центрам коллективного пользования необходимы полноценные информационные кампании. Но отсутствие соответствующих специалистов сдерживает эту работу [16]. Руководители и персонал центров являются представителями научного сообщества и в большинстве своем не имеют специальной бизнес-подготовки. Некоторые организации пытаются решить эту проблему, приглашая исследователей с опытом работы в предпринимательском секторе [17].

Методы повышения эффективности коллективного использования научного оборудования, применяемые базовыми организациями

Особенностью зарубежного подхода к оценке эффективности центров коллективного пользования является рассмотрение этой задачи в контексте деятельности всей базовой организации.

Непростые времена вынуждают руководство научных и образовательных структур, имеющих в своем составе ЦКП, уделять больше внимания планированию, приоритизации и проактивной политике, а также применять решительные меры.

Наиболее «щадящим» из выявленных методов повышения эффективности научной инфраструктуры является *совершенствование управления закупками*.

Принятие решений основывается на тщательном анализе общей выгоды для базовой организации, которую может принести приобретение нового оборудования. Для этого проводится учет имеющейся приборной базы, чтобы избежать дублирования и сконцентрировать финансовые ресурсы на самом необходимом.

Если какая-либо лаборатория хочет приобрести оборудование для выполнения исследований по своему профилю, руководство базовой организации может отказать ей и осуществить его закупку для ЦКП, если это выгодно с точки зрения оптимизации деятельности базовой организации.

Даже если оборудование можно получить бесплатно, рассчитываются все затраты по его дальнейшему обслуживанию, включая расходы на подготовку отчетности для организации-спонсора.

Как показывает и российская, и зарубежная практика, подготовка отчетов является весьма трудоемким процессом. Выше упоминалось, что Немецкое научно-исследовательское общество даже выделяет специальные гранты на эти цели.

С целью сокращения непроизводительных затрат рабочего времени базовая организация может осуществить *централизацию управления ЦКП*, подразумевающую консолидацию отчетной и финансовой деятельности. Кроме того, централизованное управление способствует рациональному использованию ресурсов за счет оптимизации загрузки оборудования и осуществления закупок.

В качестве способа повышения эффективности инфраструктуры может рассматриваться своеобразный *внутренний аутсорсинг* – передача определенных видов деятельности отдельной структуре. Речь может идти, например, о подготовке образцов или создании биоинформационного центра для обработки биологических данных, получаемых другими центрами коллективного пользования.

Наиболее радикальным из известных методов улучшения финансового состояния базовой организации за счет ЦКП является ликвидация последних.

В некоторых случаях закрытие ЦКП может быть лучшим выходом из тяжелой финансовой ситуации. Такое решение может быть принято, если оборудование устарело, спрос на услуги сократился (упала степень загрузки), центр не осуществляет прорывных исследований или услуги того же качества стали доступны в других местах по более низкой стоимости. При принятии решения о закрытии ЦКП выгоды от поддержания его работоспособности сравнивают с затратами на использование оборудования других организаций. Эти выгоды могут заключаться, например, в постоянной доступности оборудования для сотрудников базовой организации или возможности осуществлять контроль качества оказываемых услуг.

В качестве альтернативы ликвидации в практике управления рассматривается полная консолидация нескольких небольших центров в единый, укрупненный, центр коллективного пользования (по аналогии с российскими объединенными ЦКП).

В 2010–2013 гг. в США была реализована Программа по стимулированию консолидации центров коллективного пользования, которая позволила оценить положительные и отрицательные последствия этого процесса [18].

В качестве заказчика выступали Национальные институты здравоохранения. На один проект выделялось от 300 до 1 300 тыс. долл. США. В общей сложности было поддержано 26 проектов. Максимальное количество объединяемых центров коллективного пользования в рамках одного проекта – 5.

Итоговый отчет включал анализ показателей эффективности и результаты интервьюирования сотрудников и пользователей ЦКП.

В результате консолидации совокупный объем услуг вырос в среднем на 93%, а рост числа пользователей составил 73%. В числе факторов, обеспечивших такой прогресс, можно перечислить централизацию бухгалтерского учета и закупок расходных материалов и лицензий на программное обеспечение. В совокупности с оптимизацией загрузки оборудования и персонала эти меры позволили значительно (иногда в несколько раз) сократить издержки. Впрочем, не стоит недооценивать тот факт, что проекты консолидации осуществлялись за государственный счет. Выделенные средства использовались для приобретения нового современного оборудования, которое повысило конкурентоспособность объединенного ЦКП и обеспечило привлечение новых пользователей.

С точки зрения потребителей услуг реализация программы по консолидации ЦКП принесла следующие результаты (помимо доступности последних моделей оборудования):

– в новых центрах использовались передовые методики, недоступные в более мелких центрах;
– повысилось качество консультаций за счет высококвалифицированных сотрудников;
– повысился уровень квалификации всего персонала, который быстро осваивал новые методы работы за счет перекрестного обучения.

Определенные возможности по экономии финансовых средств организации пытаются получить за счет установления формальных и неформальных *партнерских отношений с другими организациями,* занимающимися схожими исследованиями.

Партнерские отношения с другими научными и образовательными структурами схожего профиля обеспечивают экономическую эффективность за счет эффекта масштаба и отсутствия излишнего дублирования. Большая, единая, база клиентов позволяет оптимизировать загрузку. Растет квалификация персонала за счет участия в большем количестве прорывных исследований.

В то же время отказ от использования собственных материальных и трудовых ресурсов чреват возникновением ранее несуществующих проблем. Это может быть удаленность для части пользователей, конфликт ведомственных интересов, административные и управленческие барьеры. Например, встает проблема определения очередности доступа и приоритизации привилегированного доступа для представителей различных организаций.

Примером успешного сотрудничества вузов по организации коллективного доступа к высокотехнологичному оборудованию и услугам является Чикагский биомедицинский консорциум. Сотрудники трех чикагских университетов, заключивших Соглашение о взаимопонимании, оплачивают услуги любого из сотни центров коллективного пользования, входящих в консорциум, по себестоимости [19].

Эффективное функционирование ЦКП подразумевает высокий уровень качества оказания услуг. Для пользователя это означает стабильную работу оборудования, его доступность, соблюдение заявленных сроков и т. д.

Организация процессов, особенно в крупных ЦКП, требует компьютерной поддержки. На рынке программного обеспечения уже появились комплексные IT-решения.

Заключение

В условиях глобального сокращения государственных инвестиций в материально-техническую базу науки повышается роль центров коллективного пользования. Эта модель совместного доступа к современному оборудованию и высококвалифицированным услугам позволяет коллективам ученых использовать методы исследований, которые невозможно или нерационально развивать в стенах «родной» организации. Для собственников оборудования преимущества заключаются в возможности покрытия затрат на персонал и поддержание работоспособности оборудования. Повышается степень загрузки дорогостоящего оборудования и отдача от вложенных государством средств. Правительственные структуры, отвечающие за научно-технологическую политику, получают возможность представить обществу крупные проекты, которые «легализуют» затраты на науку в глазах налогоплательщиков.

В рассмотренных зарубежных образовательных организациях количество центров коллективного доступа многократно превосходит число аналогичных структур в составе российских НИИ и вузов.

Основными условиями успешного функционирования ЦКП являются квалифицированный персонал, профессиональный менеджмент и достаточный объем финансирования.

В рассмотренных странах на поддержку центров коллективного пользования научным оборудованием выделяются значительные средства из национальных бюджетов. Однако в периоды экономических спадов и кризисов правительственные субсидии и гранты не могут обеспечить надлежащее функционирование современной научной инфраструктуры. В эти периоды повышается значимость услуг, оказываемых внешним пользователям.

Многие из проблем, с которыми сталкиваются зарубежные центры коллективного доступа, знакомы и российским ЦКП. В первую очередь это:

- недостаток средств на обеспечение функционирования приобретенного оборудования;
- слабый маркетинг, ограничивающийся поддержкой сайта со стандартным набором разделов и сервисов;
- низкий уровень или отсутствие бизнес-подготовки у руководства центров.

Для решения обозначенных проблем в зарубежной практике управления используются (либо обсуждаются) следующие подходы на уровне базовых организаций:

– концентрация финансовых ресурсов на самых необходимых направлениях расходов;
– централизация управления, обеспечивающая оптимизацию затрат;
– выделение стандартных услуг в отдельные ЦКП;
– консолидация ЦКП с целью экономии на масштабе и оптимизации загрузки;
– формирование партнерских соглашений между базовыми организациями, обеспечивающих большую клиентскую базу.
– Помимо этого, непосредственно на уровне центров коллективного пользования применяются следующие основные способы повышения эффективности использования научного оборудования:
– развитие комплексных информационных-систем, снижающих трудозатраты персонала;
– контроль качества услуг через механизм обратной связи с пользователями ЦКП;
– повышение маркетинговой активности, в т. ч. улучшение качества информации на веб-сайтах ЦКП.

Отличием западного подхода от российского является более тщательная проработка и реализация бизнес-модели ЦКП: четкое понимание того, «кто за что платит», оптимизация затрат с точки зрения всей базовой организации.

Еще одно важное отличие заключается в том, что базовые организации осуществляют мониторинг и оценку эффективности деятельности ЦКП, чтобы иметь данные для принятия оперативных и стратегических управленческих решений, а не только потому, что этого требуют организации-спонсоры. Особое внимание при этом уделяется анализу затрат, включая непроизводительные затраты рабочего времени персонала.

Если эти два отличия будут устранены, то российские научные и образовательные организации могли бы успешно использовать некоторые из перечисленных в статье подходов для сохранения и развития центров коллективного пользования в условиях сокращения государственных программ поддержки.

Благодарности

Статья подготовлена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках государственного задания ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере» на 2016 год. Проект «Информационно-аналитическое сопровождение реализации мероприятий по поддержке и развитию сети центров коллективного пользования научным оборудованием и уникальных научных установок» (шифр работы: 29.93.2016/НМ).

Acknowledgements

The article is prepared with the financial support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation under the government-commissioned research project implemented by the Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL) in 2016: Information and analytical assistance for the support and development of a network of core shared research facilities and large-scale research facilities (project № 29.93.2016/NM).

Литература

1. The Times Higher Education 2016–2017: International Outlook. [Электронный ресурс]. URL: https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2017/world-ranking#!/page/0/length/25/country/2301/sort_by/score_intl_outlook/sort_order/asc/cols/scores (дата обращения: 19.01.2017).
2. NIH Meeting on the Efficient Management and Utilization of Core Facilities. July 2009. [Электронный ресурс]. URL: http://www.ncrr.nih.gov/core_facilities_management_and_utilization (дата обращения: 19.01.2017).
3. CWRU Core Facilities: A to Z. Complete Facilities Listing // Case Western Reserve University [Электронный ресурс]. URL: https://research.case.edu/corefacilities/coreAZ (дата обращения: 19.01.2017).
4. База данных центров коллективного пользования Гарвардского центра клинических и междисциплинарных исследований. [Электронный ресурс]. URL: https://www.eagle-i.net/ (дата обращения: 19.01.2017).
5. Meder D., Morales M., Pepperkok R., Schlapbach R. etc. Institutional core facilities: prerequisites for breakthroughs in the life sciences. // EMBO reports. № 8 (17). 2016. [Электронный ресурс]. URL: http://www.med.nyu.edu/ocs/sites/default/files/ocs/1088.full_.pdf (дата обращения: 19.01.2017).
6. ERA-Instruments. *Mid-Size Instrumentation in the Life Sciences: III. Development of Research Infrastructures in Europe*. Bonn. Brandt GmbH, Druckerei und Verlag, 2010. 15 p. [Электронный ресурс]. URL: http://www.era-instruments.eu/downloads/recommendations_3.pdf (дата обращения: 19.01.2017).
7. Research Scientist Salary (United Kingdom) // PayScale Human Capital. [Электронный ресурс]. URL: http://www.payscale.com/research/UK/Job=Research_Scientist/Salary (дата обращения: 19.01.2017).
8. Professional Development Track // Research Core Facilities/Shared Resources of the VUMC Office of Research at the Vanderbilt University. FY2015. [Электронный ресурс]. URL: https://abrf.org/sites/default/files/temp/Committees/vanderbilt_2015_core_job_descriptions.pdf (дата обращения: 19.01.2017).

9. Deutsche Forschungsgemeinschaft [Электронный ресурс]. URL: http://www.dfg.de/en/research_funding/programmes/infrastructure/scientific_instrumentation/core_facilities/index.html (дата обращения: 19.01.2017).
10. Fees of the Cytometry & Imaging Microscopy Core Facility of the Case Comprehensive Cancer Center // Case Western Reserve University official web-site. [Электронный ресурс]. URL: http://cancer.case.edu/research/sharedresources/cytometry/fees (дата обращения: 19.01.2017).
11. Current Rate Schedule for IMNI Core //Brown University web-site. [Электронный ресурс]. URL: https://www.brown.edu/research/institute-molecular-nanoscale-innovation/sites/brown.edu.research.institute-molecular-nanoscale-innovation/files/uploads/Internal_Users_Rates_FY16–17.pdf (дата обращения: 19.01.2017).
12. Официальный сайт Центра электронной микроскопии на базе Дартмутского колледжа. [Электронный ресурс]. URL: http://www.dartmouth.edu/~emlab/fees.html (дата обращения: 19.01.2017).
13. Официальный сайт Медицинского центра при университете Нью-Йорка. [Электронный ресурс]. URL: http://www.med.nyu.edu/ocs/cytometry-and-cell-sorting/fees (дата обращения: 19.01.2017).
14. Официальный сайт Центра оптической микроскопии на базе Университета Дьюка. [Электронный ресурс]. URL: http://microscopy.duke.edu/510inv.html (дата обращения: 19.01.2017).
15. Приказ Минобрнауки России от 18.07.2016 № 871 «Об утверждении Типовых требований к содержанию и функционированию официальных сайтов центров коллективного пользования научным оборудованием и (или) уникальных научных установок, которые созданы и (или) функционирование которых обеспечивается с привлечением бюджетных средств, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и (или) их страниц на официальных сайтах научных организаций и (или) образовательных организаций, которыми созданы и (или) в которых функционируют такие центры и уникальные установки».
16. Post COBRE Funding: Best Practices to Sustain Critical Resources. 4th Northeast Regional Meeting. 10–12 August, 2011. [Электронный ресурс]. URL: http://niclweb.org/2012/06/24/post-cobre-and-inbre-funding-best-practices-to-sustain-critical-resources (дата обращения: 19.01.2017).
17. Rey C. M. Creating Campus Core Research Facilities: Trying to Stay Ahead of Technological Curve. UCSF Today, 19 October, 2007 [Электронный ресурс]. URL: https://www.ucsf.edu/news/2007/10/7640/creating-campus-core-research-facilities-trying-stay-ahead-technologi (дата обращения: 19.01.2017).

18. Chang M. C., Birken S., Grieder F., Anderson J. U. S. National Institutes of Health Core Consolidation – Investing in Greater Efficiency //Journal of Biomolecular Techniques. April, 2015. 26 (1). P. 1–3. [Электронный ресурс]. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4310223/ (дата обращения: 19.01.2017).
19. Core Facilities for Biomedically-Related Research. Official web-site. [Электронный ресурс]. URL: http://www.chicagobiomedicalconsortium.org/resources/core_facilities/ (дата обращения: 19.01.2017).

References

1. TIMES HIGHER EDUCATION (2016) World University Rankings 2016–2017. Available from: https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2017/world-ranking#!/page/0/length/25/country/2301/sort_by/score_intl_outlook/sort_order/asc/cols/scores [Accessed: 19th January 2017].
2. NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH (2009) NIH Meeting on the Efficient Management and Utilization of Core Facilities. July 2009. Available from: http://www.ncrr.nih.gov/core_facilities_management_and_utilization [Accessed: 19th January 2017].
3. CASE WESTERN RESERVE UNIVERSITY (2017) CWRU Core Facilities: A to Z. Complete Facilities Listing. Available from: https://research.case.edu/corefacilities/coreAZ [Accessed: 19th January 2017].
4. HARVARD CATALYST (2015) Eagle-i resource discovery tool. Available from: https://www.eagle-i.net/ [Accessed: 19th January 2017].
5. REY, C. M. Creating Campus Core Research Facilities: Trying to Stay Ahead of Technological Curve. UCSF Today. 19 October, 2007. Available from: https://www.ucsf.edu/news/2007/10/7640/creating-campus-core-research-facilities-trying-stay-ahead-technologi. [Accessed: 19th January 2017].
6. ERA-INSTRUMENTS (2010) Mid-Size Instrumentation in the Life Sciences: III. Development of Research Infrastructures in Europe. Brandt GmbH, Druckerei und Verlag, Bonn. Available from: http://www.era-instruments.eu /downloads/recommendations_3.pdf [Accessed: 19th January 2017].
7. PAYSCALE HUMAN CAPITAL (2016) Research Scientist Salary (United Kingdom) Available from: http://www.payscale.com/research/UK/Job=Research_Scientist/Salary [Accessed: 19th January 2017].
8. VUMC OFFICE OF RESEARCH AT THE VANDERBILT UNIVERSITY (2015) Professional Development Trackof the Research Core Facilities/Shared Resources. Available from: https://abrf.org/sites/default/files/temp/Committees/vanderbilt_2015_core_job_descriptions.pdf [Accessed: 19th January 2017].

9. Deutsche Forschungsgemeinschaft (2016). Available from: http://www.dfg.de/en/research_funding/programmes/infrastructure/scientific_instrumentation/core_facilities/index.html [Accessed: 19th January 2017].
10. CASE WESTERN RESERVE UNIVERSITY (2016) Fees of the Cytometry & Imaging Microscopy Core Facility of the Case Comprehensive Cancer Center. Available from: http://cancer.case.edu/research/sharedresources/cytometry/fees [Accessed: 19th January 2017].
11. BROWN UNIVERSITY (2016) Current Rate Schedule for IMNI Core Research Facilities. Available from: https://www.brown.edu/research/institute-molecular-nanoscale-innovation/sites/brown.edu.research.institute-molecular-nanoscale-innovation/files/uploads/Internal_Users_Rates_FY16-17.pdf. [Accessed: 19th January 2017].
12. DARTHMOUT COLLEDGE (2016) Electron Microscope Facility Fee Schedule. Available from: http://www.dartmouth.edu/~emlab/fees.html [Accessed: 19th January 2017].
13. NYU LANGONE MEDICAL CENTER (2016) Cytometry and Cell Sorting Core: Fees. Available from: http://www.med.nyu.edu/ocs/cytometry-and-cell-sorting/fees [Accessed: 19th January 2017].
14. DUKE UNIVERSITY (2016) Light Microscopy Core facility Fees. Available from: http://microscopy.duke.edu/fees.html [Accessed: 19th January 2017].
15. RUSSIA. THE MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE (2016) Decree No. 871 of 18.07.2016 On Approval of the Model Requirements for the Content and Functionality of the Official Internet Websites of those Core Facilities and (or) Large Research Facilities, which have been Created and (or) Operated with Budget Support, or their Web-pages on the Official Websites of Research Organizations and (or) Educational Organizations, which have Created or Operate these Core Facilities and (or) Large Research Facilities.
16. THE NETWORK OF IDEA-FUNDED CORE LABORATORIES (2011) Post COBRE Funding: Best Practices to Sustain Critical Resources. 4th Northeast Regional Meeting. Available from: http://niclweb.org/2012/06/24/post-cobre-and-inbre-funding-best-practices-to-sustain-critical-resources [Accessed: 19th January 2017].
17. REY, C. M. (2007) Creating Campus Core Research Facilities: Trying to Stay Ahead of Technological Curve. UCSF Today. 19 October, 2007. Available from: https://www.ucsf.edu/news/2007/10/7640/creating-campus-core-research-facilities-trying-stay-ahead-technologi [Accessed: 19th January 2017].
18. CHANG, M. C. et al. (2015) U. S. National Institutes of Health Core Consolidation–Investing in Greater Efficiency. Journal of Biomolecular Techniques. No. 26 (1). P. 1–3. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4310223 [Accessed: 19th January 2017].
19. CHICAGO BIOMEDICAL CONSORTIUM (2016) Core Facilities for Biomedically-Related Research. Official web-site. Available from:

http://www.chicagobiomedicalconsortium.org/resources/core_facilities/ [Accessed: 19th January 2017].

Информация об авторе

Чеченкина Татьяна Валерьевна (Чеченкина Т. В.), старший научный сотрудник Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП). Сфера научных интересов: экономико-математическое моделирование, прогнозирование, информационное обеспечение, статистика.

Author Information

Chechenkina Tatiana Valerievna (Chechenkina T. V.), senior researcher of the Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL). The author’s research interests lie in the area of econometric modelling, forecasting, information retrieval and statistics.